

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-35228

⑬ Int.Cl.⁴

G 01 K 7/02

識別記号

庁内整理番号

A-7269-2F

⑭ 公開 昭和64年(1989)2月6日

審査請求 有 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 測温センサ

⑯ 特 願 昭62-188981

⑰ 出 願 昭62(1987)7月30日

⑱ 発 明 者 小 日 向 久 治 神奈川県秦野市曾屋5386の3

⑲ 発 明 者 奥 村 勝 弥 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合
研究所内

⑳ 発 明 者 新 木 俊 宜 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会社東芝堀川工場
内

㉑ 発 明 者 森 重 哉 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会社東芝堀川工場
内

㉒ 出 願 人 日本真空技術株式会社 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地

㉓ 出 願 人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉔ 代 理 人 弁理士 八木田 茂 外3名

明細書

1. 発明の名称 測温センサ

2. 特許請求の範囲

1. 熱の良導体でできた測温チップに熱電対を
成す2本の素線を接続してなる測温センサ。

2. 測温チップを熱の不良導体でできた支持体
で保持する特許請求の範囲第1項に記載の測温セ
ンサ。

3. 前記支持体をステンレス製のガードで保護
した特許請求の範囲第2項に記載の測温センサ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、正確でかつ反応速度の早い測温セ
ンサに関するものである。

〔従来の技術〕

従来の熱電対は、第5図に示すように、熱電対
を成す2本の素線A、Bで接合部Cを形成してい
た。この接合部Cは温度に対応した起電力を発生
して、この起電力により温度を測定するものであ
る。

この種の熱電対は、測温しようとする部位に接
合部をあてがうと、測温部の温度に対応して接合
部が熱起電力を発生する。この熱起電力を測定し
てこれにより温度を換算するものである。

〔発明が解決しようとする問題点〕

従来の熱電対では、反応速度が遅くまた指示が
不正確である等の欠点があった。この原因は、概
略下記の理由による。

①熱電対の接合部分はある熱容量をもつ。そし
て正しい温度で測定するには、接合部分全体が均
一な温度になるまで待つ必要がある。ところが一
般的に、熱電対の材料は熱の十分な良導体でない
ために、全体が均一な温度になるには時間がかか
る。従って、反応が遅いものである。

②一般的に、熱電対の材料は熱の十分な良導体
でないために、接合部分は被測温物質とはかなり
違った温度で熱平衡に達し、従って測温が不正確
となる。

本発明は、従来の熱電対の「反応が遅い」、
「不正確である」という問題点を解決することの

できる測温センサを提供せんとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

上記問題点を解決するため、本発明による測温センサは、

① 被測温物質に接触するセンサチップとしては熱の十分な良導体を選定した。例えば、Al, Au, Cu, Ag等。

② そして熱電対を構成する2本の素線を(接合部分を作らずに)別々にセンサチップに接続(固定)する。

③ センサチップを熱及び電気的不良導体で保持する。

こうして本発明による測温センサは、熱の良導体でできた測温チップに熱電対を成す2本の素線を接続してなるものである。

また前記測温チップを熱的不良導体でできた支持体で保持するのが望ましい。

〔作用〕

本発明による測温センサの要点は次の通りである。

れる。測温チップ1は、熱的不良導体である石英の支持体4により保持される。

第2図に示す本発明の実施例において、測温チップ1は石英支持体4により保持される。この支持体4は円筒形をしており、その上部に測温チップ1を支持する球体5を載置し、また熱電対の素線2, 3を通すための2個の孔6を有している。支持体4は石英製で機械的強度が弱いので、ステンレス製のガード7によりこれを保護する。支持体4とガード7はねじ8により測温センサ本体9に一体に取付ける。熱電対の素線2, 3は、このように熱的不良導体である石英支持体4内に保護されているので、雰囲気温度の影響を受けず正確な測温をすることができる。

第3図は、本発明の測温センサを用いてウェハーの温度を測定する状態を示す。測温センサ10は、昇降機構11により上下に昇降することができる。この昇降機構11は、伸縮自在のベローズユニット12とこのユニット上部に取付けたアーム13を備えている。アーム13の先端には測温

① 熱電対を成す素線は接合部を形成しない。
② 測温チップは、熱容量を小さくするために、出来るだけ微小片とする。

③ 測温チップは、熱の十分な良導体とする。

④ 熱電対の素線は細い方がよい。

⑤ 熱的不良導体で測温チップを保持する。

以上により、本発明の測温センサでは測温チップが熱の十分な良導体でかつ熱容量が小さいので、被測温物質の温度に極めて近い温度に速やかに達する。そしてAlの測温チップに金属A, Bの素線を接続した測温センサは、素線A, Bを直接接合した熱電対と同じ熱起電力を発生する。

〔実施例〕

本発明の測温センサは、第1図に示すように、熱の良導体でできた測温チップ1に熱電対を成す2本の素線2, 3を接続してなるものである。この測温チップ1は1.5mm角X0.5tのAlの薄片であり、素線2は0.1mmφのアルメルでまた素線3は0.1mmφのクロメルである。この測温チップ1に熱電対の素線2, 3がカシメにより接続固定さ

センサ10がボルトにより固定される。

被測温物体はSiウェハー14であり、ベローズユニット12を伸長することにより測温センサ10が上昇してウェハーと接触し、測温を開始する。測定には約1~2秒で完了する。測定後、昇降機構11を降下することにより測温センサ10が下がり、測温チップがSiウェハー14から離れる。

第4図は、本発明の測温センサを用いて実際にウェハーの温度を測定したグラフである。この図から明らかなように、昇温(測定)は約1秒で終了する。

なお測温チップは熱伝導、電気伝導の良好な金属であれば、Alに限らず、例えば、Au, Cu, Ag等の金属材料を用いることができる。

更に、熱電対の素線としてはアルメル・クロメルの他に白金・白金ロジウム等のあらゆる熱電対を使用することができる。

また、熱電対素線を測温チップに固定するのは、カシメに限らず、半田付けや、溶接でも構わない。

〔発明の効果〕

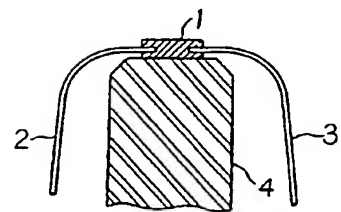
本発明は、熱伝導が良好でかつ熱容量の極めて小さい測温チップに熱電対の素線を接続固定して成るので、反応速度が早く、極めて短時間に測温することができ、しかも測定精度が高いものである。

4. 図面の簡単な説明

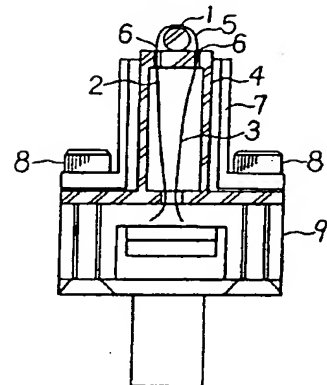
第1図は本発明の測温センサの概略断面図、第2図は本発明の実施例による測温センサの部分断面図、第3図は本発明の測温センサを用いてウェハの温度を測定する状態を示す正面図、第4図は本発明の測温センサを用いて実際にウェハの温度を測定したグラフであり、また第5図は従来の熱電対を示す図である。

1…測温チップ、2、3…素線、4…支持体、
7…ガード、10…測温センサ、11…昇降機構、
14…ウェハ

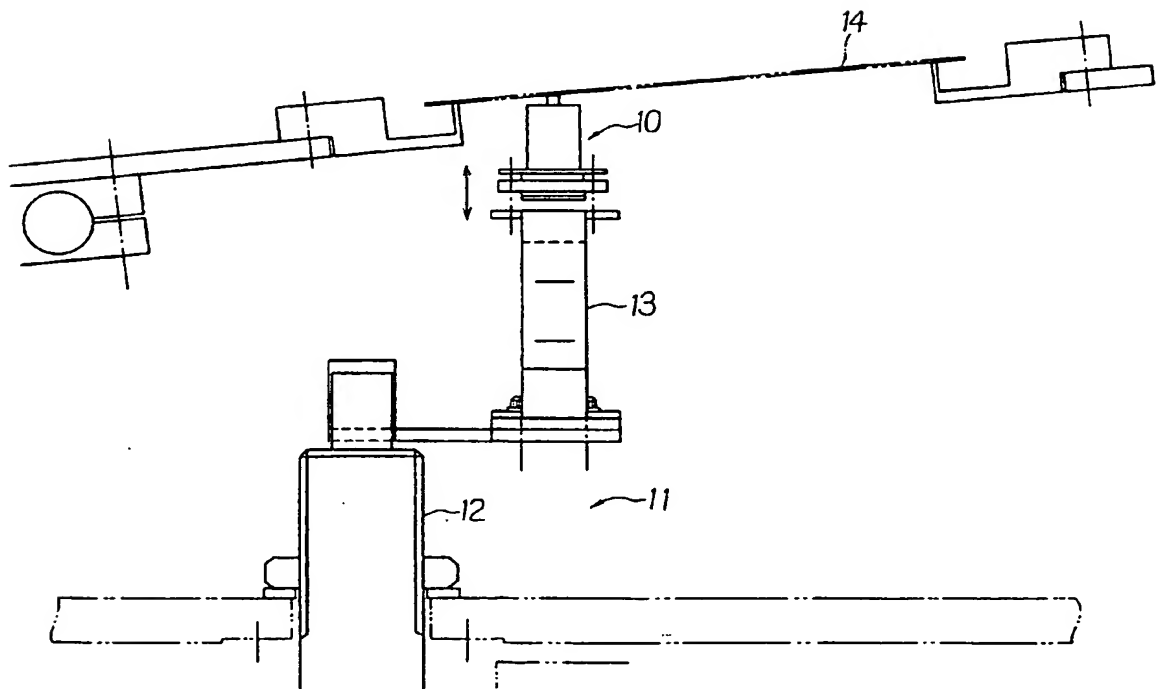
第1図



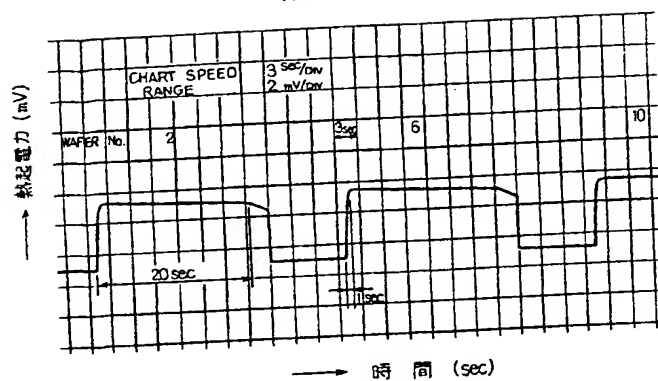
第2図



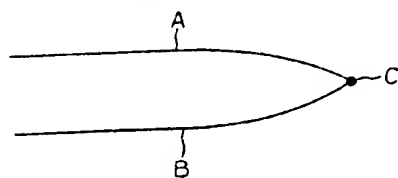
第3図



第4図



第5図



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-035228

(43)Date of publication of application : 06.02.1989

(51)Int.Cl.

G01K 7/02

(21)Application number : 62-188981

(71)Applicant : ULVAC CORP
TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 30.07.1987

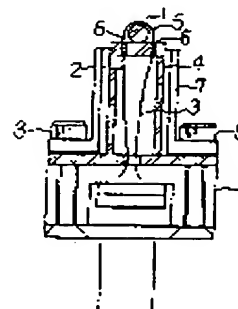
(72)Inventor : OBINATA HISAHARU
OKUMURA KATSUYA
ARAKI TOSHINOBU
MORI SHIGEYA

(54) TEMPERATURE SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a temperature sensor with a high measuring accuracy as well as with a quick reaction rate, by connecting strands of a thermocouple securely to a temperature measuring chip with a better heat conductivity as well as very small heat capacity.

CONSTITUTION: A temperature measuring chip 1 is held on a quartz support 4. The support 4 is cylindrical, a spherical body 5 is carried on the top thereof to support the temperature measuring chip 1. The support 4 also has two holes 6 to pass strands 2 and 3 of a thermocouple. As the support 4 is made of quartz and less in the mechanical strength, it is protected with a guard 7 made of stainless steel. The support 4 and the guard 7 are mounted integral on a temperature sensor body 9 with a screw 8. Thus, the strands 2 and 3 of the thermocouple are protected in the quartz support 4 as poor heat conductor thereby enabling accurate measurement of temperature without being affected by ambient temperature.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)